

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES

## PATENTAMT

⑦ Anmelder:

Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

### ②) Aktenzeichen:

## ② Anmeldetag:

### ④③ Offenlegungstag:

P 31 07 918.0

2 3.81

16. 9. 82

72 Erfinder:

Haar, Lucas Heinz, Ing.(grad.), 6361 Niddatal, DE

## 56 Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS	30	13	456
DE-OS	26	28	204
US	31	03	786
US	28	29	625
US	27	08	451
US	26	67	861

#### 6) »Mechanisch steuerbarer Kraftverstärker, insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen«

An einem offenen Ende (3) eines Geberzylinders (2) ist ein Verstärkergehäuse (1) eines luftbetätigten Bremskraftverstärkers befestigt (Fig. 1). Ein in dem Verstärkergehäuse (1) angeordneter Arbeitskolben (9) trennt den Gehäuseinnenraum in eine Unterdruckkammer (10) und eine Arbeitskammer (11). Der Arbeitskolben (9) wird von einer im Geberzylinder (2) geführten Druckstange (15) gehalten. Der Arbeitskolben (9) trägt ein Steuergehäuse (28), in dem eine Ventileinrichtung zur Steuerung des in der Arbeitskammer (11) herrschenden Drucks angeordnet ist. Die Ventileinrichtung ist mit einer Betätigungsvorrichtung verbunden, die zwei parallel zur Druckstange (15) angeordnete Betätigungsstangen (16, 17) aufweist. An ihren Enden sind die Betätigungsstangen (16, 17) durch Joch (18, 42) miteinander verbunden. Das eine Joch (18) ist an einem Bremspedal (19) angelenkt und das andere Joch (42) betätigt die Ventileinrichtung. (31 07 918)

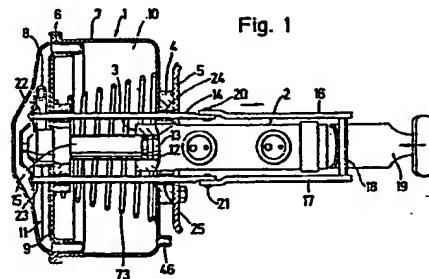


Fig. 1

ALFRED TEVES GMBH  
Frankfurt am Main

20.02.1981  
ZL/H/Fc/ro  
P 4953

**Patentansprüche**

1. Mechanisch steuerbarer Kraftverstärker, insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, mit einem am offenen Ende eines Gehäuses eines Geberzylinders befestigten Verstärkergehäuses, einem im Verstärkergehäuse angeordneten, den Gehäuseinnenraum in eine Unterdruck- und eine Arbeitskammer unterteilenden, beweglichen Arbeitskolben, der von einer im Geberzylinder geführten Druckstange gehalten wird, einer vom Arbeitskolben getragenen Ventileinrichtung zur Steuerung des in der Arbeitskammer herrschenden Drucks und einer Reaktionseinrichtung, die bei Betätigung die Kraft einer mit einem Steuerelement der Ventileinrichtung verbundenen auf der dem Geberzylinder zugewandten Seite aus dem Verstärkergehäuse herausgeführten, einer Betätigungsstange aufweisenden Betätigungs vorrichtung mit der vom Verstärkerkolben abgegebenen Kraft in einem vorbestimmten Verhältnis addiert und auf die den Geberzylinder betätigende Druckstange überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungs vorrichtung zwei parallel zur Druckstange (15) angeordnete Betätigungsstangen (16,17) aufweist, deren eine Enden über ein erstes Joch (18) mit einem Betätigungsorgan (19) und deren andere Enden über ein zweites Joch (42) mit der Reaktionseinrichtung (26) verbunden sind.
2. Kraftverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Betätigungsstange (16,17) aus zwei durch ein Gelenk (20,21) miteinander verbundenen Stangenabschnitten besteht.

- 2 -

3. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Joch (42) in der Arbeitskammer (11) angeordnet ist und an einem entgegen der Betätigungseinrichtung des Kraftverstärkers aus dem Steuergehäuse (28) herausragenden, zylindrischen Zapfen des Steuerkolbens (77) anliegt, wobei die Betätigungsstangen den Arbeitskolben durchdringen und gegenüber dem Arbeitskolben abgedichtet sind.
4. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Deckel (40) des Steuergehäuses (28) befestigter Dichtring (44) den Zapfen des Steuerkolbens (77) axial führt und den Druckraum (43) zur Arbeitskammer (11) verschließt.
5. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem zweiten Joch (42) und dem Deckel (40) eine vorgespannte Druckfeder (53) angeordnet ist.
6. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Joch (42) in der Unterkammer (10) angeordnet und an dem Geberzylinder (2) geführt ist.
7. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Joch (42) einen rohrförmigen Ansatz (78) trägt, in dessen Bohrung (60) ein Zapfen (79) des Arbeitskolbens gleitet, wobei der Zapfen und der Ansatz (78) mit ihren Stirnflächen (61, 63) an der Reaktionseinrichtung (26) zur Anlage kommen.

- 3 -

- 3 -

8. Kraftverstärker nach Anspruch 9, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß eine Druckfeder (65) zwischen dem zweiten Joch (42) und dem Endstück (58) der Druckstange (15) angeordnet ist.
9. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß das erste Joch (18) vor dem geschlossenen Ende des Geberzylinders (2) angeordnet ist und von einem am Chassis eines Fahrzeugs drehbar gelagerten Hebel (19) geführt und betätigt wird.
10. Kraftverstärker nach Anspruch 6 oder 7, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß eine Betätigungsstange (16) über das zweite Joch hinaus verlängert ist und die Wand des Arbeitskolbens (9) durchdringt und daß ein an der Betätigungsstange (16) befestigter, in der Arbeitskammer (11) angeordneter Steuerhebel (67) am Steuerkolben (33) anliegt.
11. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß die Druckstange (15) einen Kolben (13) des Geberzylinders bildet und in einem topfförmigen Endstück (58) die Reaktionseinrichtung (26) aufnimmt.
12. Kraftverstärker nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß das erste Joch (18) durch das gegabelte Ende eines in die Unterdruckkammer (10) ragenden Hebels (19) gebildet ist.
13. Kraftverstärker nach Anspruch 12, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß der Hebel (19) an einem Bolzen (72) an einem am offenen Ende (3) des Geberzylinders (2) inner-

- 4 -

- 4 -

halb der Unterdruckkammer (10) ausgebildeten Arm (71) drehbar gelagert ist.

14. Kraftverstärker nach Anspruch 12 zur Betätigungs eines Hauptbremszylinders eines Kraftfahrzeugs, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß das Verstärkergehäuse im Motorraum und der Hauptbremszylinder im Fahrgastrraum angeordnet ist und der das Bremspedal tragende Hebel (19) durch eine Öffnung in der Trennwand (5) in den Fahrgastrraum ragt.
15. Kraftverstärker nach Anspruch 12, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Durchtrittsöffnung für den Hebel (19) in der Wand der Unterdruckkammer durch einen Faltenbalg abgedichtet ist.

02-06-81

3107918

5.

ALFRED TEVES GMBH  
Frankfurt am Main

20. Februar 1981  
ZL/H/Fe/ro  
P 4953

Lucas Haar - 10

**Mechanisch steuerbarer Kraftverstärker, insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen**

Die Erfindung bezieht sich auf einen mechanisch steuerbaren Kraftverstärker, insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, mit einem am offenen Ende eines Gehäuses eines Geberzylinders befestigten Verstärkergehäuse, einem im Verstärkergehäuse angeordneten, den Gehäuseinnenraum in eine Unterdruck- und eine Arbeitskammer unterteilenden, beweglichen Arbeitskolben, der von einer im Geberzylinder geführten Druckstange gehalten wird, einer vom Arbeitskolben getragenen Ventileinrichtung zur Steuerung des in der Arbeitskammer herrschenden Drucks und einer Reaktionseinrichtung, die bei Betätigung durch einen Hebel die Kraft einer mit einem Steuerelement der Ventileinrichtung verbundenen, auf der Befestigungsseite aus dem Verstärkergehäuse herausgeführten, einer Befestigungsstange umfassenden Betätigseinheit mit der vom Verstärkerkolben abgegebenen Kraft in einem vorbestimmten Verhältnis addiert und auf die den Geberzylinder betätigende Druckstange überträgt.

In der Deutschen Patentanmeldung P 30 13 456.6 ist bereits ein Kraftverstärker der eingangs genannten Art beschrieben, bei

dem zur Entlastung des Verstärkergehäuses und zur Gewichtsreduzierung das geschlossene Ende des Geberzylinders an einer Spritzwand eines nicht dargestellten Fahrzeugs befestigt ist. Der Verstärkergehäuse ist am offenen Ende des Geberzylinders befestigt und wird von einer die hohle Druckstange und den Geberzylinder axial durchdringenden, aus dem geschlossenen Ende des Gehäuses des Geberzylinders herausragenden und mit einem nicht dargestellten Bremspedal eines Fahrzeugs verbundenen Betätigungsstange in Richtung auf die Befestigungsfläche des offenen Endes des Geberzylinders betätigt. Die Betätigungsstange muß gegenüber jedem einzelnen im Geberzylinder angeordneten Druckraum abgedichtet sein. Dies wirkt sich besonders nachteilig aus, wenn der Geberzylinder als Tandemzylinder ausgebildet ist, da mehrere zusätzliche Dichtstellen erforderlich sind. Der Bauaufwand und die an den Dichtstellen geforderte Maßhaltigkeit ist dementsprechend groß und führt zu einer aufwendigen und teuren Herstellung der einzelnen Teile.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kraftverstärker der eingangs genannten Art zu schaffen, der einfach ist und eine geringe Anzahl von Dichtstellen aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Betätigungs vorrichtung zwei parallel zur Druckstange angeordnete Betätigungsstangen aufweist, deren eine Enden über ein erstes Joch mit einem Betätigungsorgan und deren andere Enden über ein zweites Joch mit der Reaktionseinrichtung verbunden sind. Hierdurch wird ein Kraftverstärker geschaffen, dessen Betätigung auf der dem Geberzylinder zugekehrten Seite des Verstärker gehäuses erfolgt, wobei jedoch der Geberzylinder in seinem inneren Aufbau unverändert bleiben kann. Es ist daher mit der Erfindung möglich, Geberzylinder üblicher Bauart zu verwenden, die sich in der Praxis bewährt haben und eine hohe Lebensdauer und

Zuverlässigkeit erwarten lassen. Durch die Verwendung zweier paralleler Betätigungsstangen wird weiterhin das Einleiten von Querkräften in die Führung des Arbeitskolbens des Kraftverstärkers vermieden. Es ist weiterhin vorteilhaft, daß die Betätigungsstangen ausschließlich Zugkräfte zu übertragen haben. Ihr Durchmesser kann daher klein ausgeführt werden, so daß sie das Gewicht des Kraftverstärkers nicht nennenswert vergrößern. Da die Abdichtung der Betätigungsstangen gegenüber der Wand des Verstärkergehäuses nur einem verhältnismäßig geringen Druckunterschied ausgesetzt ist, kann sie wesentlich einfacher ausgebildet sein als dies bei dem bekannten Kraftverstärker möglich ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß jede Betätigungsstange durch ein Gelenk unterteilt ist. Hierdurch wird eine durch die Art der Krafteinleitung bedingte Querbewegung des ersten Joches in bezug auf die Längsachse des Kraftverstärkers ausgeglichen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Kraftverstärkers besteht insbesondere darin, daß das zweite Joch in der Arbeitskammer angeordnet ist und an einem entgegen der Betätigungsrichtung des Kraftverstärkers aus dem Steuergehäuse herausragenden, zylindrischen Zapfen des Steuerkolbens anliegt, wobei die Betätigungsstangen den Arbeitskolben durchdringen und gegenüber dem Arbeitskolben abgedichtet sind. Diese Ausgestaltung läßt den prinzipiellen Aufbau des Steuerventils und der Reaktionseinrichtung des Kraftverstärkers weitgehend unverändert, so daß die bisherige, bewährte Technologie weiterhin verwendet werden kann. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn ein am Deckel des Steuergehäuses befestigter, den Zapfen umgreifender Dichtring zur axialen Führung des Zapfens beiträgt.

Vorzugsweise ist zwischen dem zweiten Joch und dem Deckel des Steuergehäuses eine vorgespannte Druckfeder angeordnet, durch die das zweite Joch und die Betätigungsstangen in eine Ruhestellung gegenüber dem Kolben des Kraftverstärkers gebracht werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Kraftverstärkers nach der Erfindung besteht darin, daß das zweite Joch in der Unterdruckkammer angeordnet und an dem Geberzylinder geführt ist. Durch diesen Aufbau des Kraftverstärkers werden die über die Betätigungs vorrichtung eingeleiteten Betätigungs kräfte unmittelbar in den Geberzylinder eingeleitet und das Steuergehäuse hat nur noch die von dem Arbeitskolben des Kraftverstärkers erzeugte Verstärkungskraft zu übertragen. Hierbei kann ein vorteilhafter Aufbau darin bestehen, daß das zweite Joch einen wohrförmigen Ansatz trägt, in dessen Bohrung ein Zapfen des Arbeitskolbens gleitet, wobei der Zapfen und der Ansatz mit ihren Stirnflächen an der im Geberzylinder gelagerten Reaktionseinrichtung zur Anlage kommen. Die Betätigung des Steuerventils wird bei dieser Ausgestaltung auf einfache Weise dadurch erreicht, daß eine Betätigungsstange über das zweite Joch hinaus verlängert ist und die Wand des Arbeitskolbens durchdringt und daß ein an der Betätigungsstange befestigter, in der Arbeitskammer angeordneter Steuerhebel am Steuerkolben anliegt. Die Zurückstellung der Betätigungs vorrichtung in ihre Ruhelage erfolgt auf einfache Weise durch eine Druckfeder, die zwischen dem zweiten Joch und dem die Reaktionseinrichtung aufnehmenden Endstück der Druckstange eingespannt ist.

Das erste Joch kann vorteilhaft vor dem geschlossenen Ende des Geberzylinders angeordnet sein, wobei seine Betätigung durch einen am Chassis eines Fahrzeugs drehbar gelagerten Hebel erfolgt, an dem das erste Joch geführt ist. Diese Anordnung hat

9  
- - 5 -

den Vorteil, daß die Wirkungslinie der von den Betätigungsstangen übertragenen Kraft in einer Ebene verläuft, die annähernd durch die Längsachse des Kraftverstärkers geht. Weiterhin ist eine einfache Montage des Kraftverstärkers im Kraftfahrzeug möglich.

Eine Vereinfachung des Kraftverstärkers wird dadurch erzielt, daß die Druckstange einen Kolben des Geberzylinders bildet und in einem topfförmigen Endstück die Reaktionseinrichtung aufnimmt. Hierdurch wird eine Verringerung der axialen Bau-länge von Kraftverstärker einschließlich Geberzylinder erzielt.

Eine besonders kurze Länge der Betätigungsstangen wird mit einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erzielt, die darin besteht, daß das erste Joch durch das gegabelte Ende eines in die Unterdruckkammer ragenden Hebels gebildet ist. Bei dieser Ausführung durchdringen die Betätigungsstangen nicht mehr das Gehäuse des Kraftverstärkers, so daß getrennte Abdichtungen für die einzelnen Betätigungsstangen entfallen. Der Hebel ist bei dieser Ausgestaltung vorteilhaft an einem Bolzen an einem am offenen Ende des Geberzylinders innerhalb der Unterdruckkammer ausgebildeten Arm drehbar gelagert. Durch diese Anordnung sind die Lagerung des Hebels und die Gelenke der Betätigungsstangen auf einfache Weise vor Verschmutzung und Korrosion geschützt.

Wird der erfindungsgemäße Kraftverstärker zur Betätigung eines Hauptbremszylinders verwendet, so besteht eine vorteilhafte Anordnung darin, daß das Verstärkergehäuse im Motorraum und der Hauptbremszylinder im Fahrgastraum angeordnet ist und daß der das Bremspedal tragende Hebel durch eine Öffnung in der Trennwand in den Fahrgastraum ragt. Die Abdichtung der Durchtrittsöffnung des Hebels in der Wand des Verstärkergehäuses erfolgt

AV  
-6-

vorteilhaft durch einen Faltenbalg.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 Draufsicht auf einen Kraftverstärker, bei dem der Hebel hinter dem geschlossenen Ende des Geberzylinders und der Befestigungsflansch am offenen Ende des Geberzylinders angeordnet sind,

Fig. 2 Seitenansicht des Kraftverstärkers gemäß Fig. 1, jedoch mit einem am geschlossenen Ende des Geberzylinders angeordneten, an einem Fahrzeug zu befestigenden Befestigungsflansch,

Fig. 3 Schnitt durch den Steuerkolben mit Betätigungs- einheit, Ventileinrichtung und Reaktionseinheit des Kraftverstärkers gemäß Fig. 1,

Fig. 4 Teilschnitt durch einen Geberzylinder, in dem die Betätigungs- einheit und der Arbeitskolben geführt sind,

Fig. 5 Teilschnitt durch einen Kraftverstärker, bei dem die Betätigungs- einheit und der Hebel des Verstärkergehäuses angeordnet sind.

11  
-7-

Der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellte Kraftverstärker besteht im wesentlichen aus einem Verstärkergehäuse 1 und einem hydraulischen Geberzylinder 2. Das Verstärkergehäuse 1 ist mit einem am offenen Ende 3 des Geberzylinders 2 angeordneten Befestigungsflansch 4 an einer den Motorraum vom Fahrgastraum trennenden Spritzwand 5 eines Kraftfahrzeugs angeschraubt. Das Verstärkergehäuse 1 besteht aus den beiden an einer Verbindungsstelle 6 miteinander verbundenen Gehäuseteilen 7, 8. Das Gehäuseteil 7 weist eine mittige Öffnung auf, in die das offene Ende 3 des Gehäuses des Geberzylinders 2 hineinragt.

Der Innenraum des Verstärkergehäuses 1 wird durch einen Arbeitskolben 9 in eine Unterdruckkammer 10 und eine Arbeitskammer 11 unterteilt. In der Zylinderbohrung 12 ist ein Kolben 13 angeordnet, der mittels einer Dichtung 14 den Druckraum des Geberzylinders 2 zum Unterdruckraum 10 abdichtet. Der in die Unterdruckkammer 10 hineinragende Abschnitt des Kolbens 13 bildet die Druckstange 15 und trägt an ihrem Ende den Arbeitskolben 9.

Zur Betätigung des Kraftverstärkers sind zwei parallel zur Druckstange 15 und den Geberzylinder 2 verlaufende Betätigungsstangen 16, 17 angeordnet, die an ihrem einen Ende über das erste Joch 18 fest miteinander verbunden sind und über das Joch 18 von einem Bremspedal 19 betätigt werden. Beide Betätigungsstangen 16, 17 sind durch je ein Gelenk 20, 21 unterteilt. Die Betätigungsstangen 16, 17 durchdringen den Befestigungsflansch 4, den Boden des Gehäuseteils 7 und den Arbeitskolben 9 und ragen mit ihren Enden 22, 23 in die Arbeitskammer 11 hinein. Die in Bohrungen am Befestigungsflansch 4 befestigten Gleitringdichtungen 24, 25 führen die Betätigungsstangen 16, 17 und dichten den Unterdruckraum 10 ab. Eine zwischen dem Boden des Gehäuseteils 7 und dem Arbeitskolben 9 angeordnete Druckfeder 73 hält den Arbeitskolben 9 und die Betätigungs vorrichtung in Löse-

-12-  
-8-

stellung des Kraftverstärkers in seiner Ausgangsstellung.

In Fig. 3 ist an dem freien Ende der Druckstange 15 eine Gummischeibe angeordnet, die die Reaktionseinrichtung 26 des Kraftverstärkers bildet. Auf die Gummischeibe und das Ende der Druckstange 15 ist mit einer Bohrung 27 die durch ein separates Steuergehäuse 28 gebildete Nabe des Arbeitskolbens 5 aufgeschoben und liegt mit einer ringförmigen Stirnfläche 29 an der aus einer Gummischeibe bestehenden Reaktionseinrichtung 26 an. Auf der der Druckstange 15 abgewandten Seite bildet die Nabe des Steuergehäuses 28 eine zweifach gestufte Erweiterung der Bohrung 30, deren mittlere Stufe einen Ventilsitz 31 der Ventileinrichtung bildet. Ein zweiter Ventilsitz 32 ist an dem Steuerkolben 33 ausgebildet, der in der Bohrung 30 des Steuergehäuses 28 geführt wird. Zwischen der Stirnfläche 35, der Gummischeibe und der Stirnfläche 34 des Steuerkolbens 33 ist ein axiales Spiel vorhanden, das so bemessen ist, daß der Ventildurchgang zum Einlassen von Arbeitsdruck in die Arbeitskammer 11 gerade geöffnet werden kann, wenn die Stirnfläche 34 des Steuerkolbens 33 an der Stirnfläche 35 der Gummischeibe anliegt. In der dargestellten Lage liegt das Verschlußelement 36 an dem zweiten Ventilsitz 32 an, so daß der erste Ventilsitz 31 geöffnet ist und die Arbeitskammer 11 mit der Unterdruckkammer 10 über die am Steuergehäuse 28 angeordneten Kanäle 37, 38 verbunden ist. Der am anderen Ende des Verschlußelements 36 angeordnete Dichtwulst 39 ist zwischen der Nabe 28 und einem die Stufenbohrung nach außen verschließenden Deckel 40 eingeklemmt. Der Steuerkolben 33 ragt mit seinem zylindrischen Zapfen 77 aus dem Deckel 40 in die Arbeitskammer 11 und liegt mit seinem Ende 41 an dem die beiden Betätigungsstangen 16, 17 verbindenden Joch 42 spielfrei an. Zwischen dem Deckel 40 und dem zylindrischen Zapfen 77 des Steuerkolbens 33 ist ein Dichtring 44 angeordnet, der den Druckraum 43 verschließt. Der Deckel 40 trägt einen Anschlußstutzen 45, der über einen nicht

-13-  
-9-

dargestellten Anschlußstutzen im Verstärkergehäuse 1 verbunden ist. Über den Anschlußstutzen ist der Kraftverstärker mit der Atmosphäre verbunden. Ein weiterer Anschlußstutzen 46 im Gehäuseteil 7 verbindet die Unterdruckkammer 10 mit einer Unterdruckquelle, beispielsweise dem Ansaugkanal eines Verbrennungsmotors.

Zwischen dem Deckel 40 und dem Verschlußelement 36 ist eine Druckfeder 47 angeordnet, die das Verschlußelement 36 gegen den zweiten Ventilsatz 32 drückt. Eine weitere, zwischen dem Steuerkolben 33 und dem Steuergehäuse 28 vorgespannte Druckfeder 48 bildet die Reaktionskraft zu der Druckfeder 47, so daß der Ventilsitz 31 in der dargestellten Lösestellung geöffnet ist.

Die Betätigungsstangen 16, 17 werden über Gleitringdichtungen 49, 50 am Steuergehäuse 28 geführt. Die Gleitringdichtungen 49, 50 liegen an den zylindrischen Mantelflächen der Bohrungen 51, 52 und den Betätigungsstangen 16, 17 druckdicht an, so daß die Unterdruckkammer 10 gegenüber der Arbeitskammer 11 gedichtet ist. Auf die in der Arbeitskammer 11 angeordneten Enden der Betätigungsstangen 16, 17 sind zu beiden Seiten des zweiten Jochs 42 Muttern 54, 55 aufgeschraubt und gesichert, die das zweite Joch 42 axial halten. Eine am Deckel und am Joch anliegende Druckfeder 53 sorgt dafür, daß das Joch 42 in Lösestellung des Kraftverstärkers in seine Ausgangslage geschoben wird.

Durch Betätigen der Betätigungsstangen 16, 17 in Richtung der Pfeile 56, 57 über den Hebel 19 wird der Steuerkolben 33 über das Joch 42 so weit verschoben, daß das Verschlußelement 36 auf beiden Ventilsitzen 31, 32 gleichzeitig aufliegt. In dieser Stellung sind die Unterdruckkammer 10 und die Arbeitskammer 11 durch den Steuerkolben 33 voneinander getrennt. In beiden Kam-

- 14 -

- 10 -

mern 10, 11 herrscht jedoch noch der gleiche Druck. Durch eine weitere Verschiebung der Betätigungsstangen 16, 17 in Pfeilrichtung 56, 57 hebt der Ventilsitz 32 vom Steuerkolben 33 ab, so daß aus dem Druckraum 43 Luft unter atmosphärem Druck über den Kanal 38 in die Arbeitskammer 11 einströmt und dort eine Druckerhöhung hervorruft. Hierdurch verschiebt sich der Arbeitskolben 9 ebenfalls in Richtung der Pfeile 56, 57, wobei er sich über die Gummischeibe an der Druckstange 15 abstützt. Durch Verformung der Gummischeibe wird gleichzeitig eine Kraft auf den Steuerkolben 33 entgegen der Betätigungsrichtung übertragen, die durch eine vom Hebel 19 ausgeübte Gegenkraft an den Betätigungsstangen 16, 17 ausgeglichen werden muß, wenn die Ventileinrichtung in ihrer Betätigungsstellung verbleiben soll. Die Gegenkraft ist somit für den Bedienenden ein Maß für die Stärke der Betätigung und den im Geberzylinder 2 erzeugten Druck. Beim Lösen des Hebels 19 wird der Steuerkolben 33 durch die Druckfeder 48 in seine Lösestellung gedrückt. Der Steuerkolben 33 ruht in dieser Stellung ausschließlich auf dem Ventilsitz 30, so daß die Unterdruckkammer 10 mit der Arbeitskammer 11 an dem Ventilsitz 31 vorbei verbunden und die Zufuhr von atmosphärischer Luft unterbrochen ist. Hierdurch kann sich der Druck in die Arbeitskammer 11 dem in der Unterdruckkammer 10 herrschenden Druck angleichen, wodurch die auf den Arbeitskolben 9 ausgeübte Kraft abgebaut wird. Durch den im Geberzylinder 2 herrschenden Druck und die Kraft einer im Geberzylinder 2 angeordneten, nicht dargestellten Rückstellfeder wird die aus der Druckstange 15, der Gummischeibe und der im Geberzylinder angeordneten, nicht dargestellten Kolben gebildete Funktionseinheit in ihre Ruhelage zurückgeschoben.

Bei den in Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispielen sind für die mit den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1, 2 und 3 funktionsgleichen Bauteile gleiche Bezugszeichen verwendet. Bei dem Kraftverstärker nach Fig. 4 führt der im Gehäuse des

· 15 ·

- 14 -

Geberzylinders 2 geführte Kolben 58 über seine zylindrische Bohrung 59 das rohrförmige zweite Joch 42. In der zylindrischen Bohrung 60 des rohrförmigen Ansatzes 78 wird der mit dem Steuergehäuse 28 einteilig ausgebildete Zapfen 79 geführt. Die Gummischeibe liegt an der Stirnfläche 61 des Zapfens 79 und an der Stirnfläche 62 des Stufenkolbens 58 an und wird durch die Wandung der Bohrung 59 geführt. Der Kolben im Geberzylinder 2 ist über die Druckstange 15 mit dem Kolben 58 verbunden. In der zylindrischen Mantelfläche des Kolbens 58 ist eine Axialnut 80 angeordnet, die die Arbeitskammer 11 mit der von dem Kolben 58 und dem Geberzylinder 2 gebildeten Kammer 81 verbindet. Die ringförmige Stirnfläche 63 des Jochs 42 ist in dem bekannten Abstand von der Gummischeibe entfernt. Die Befestigungsstangen 16, 17 durchdringen den an dem freien Ende des Jochs 42 angeordneten, in der Unterdruckkammer 10 liegenden Befestigungsflansch 64 und sind auf der der Ventileinrichtung zugewandten Seite durch Muttern 54, 55 in Richtung der Pfeile 56, 57 axial gehalten. Die die zylindrische Mantelfläche 66 des Jochs 42 umgreifende Druckfeder 65 ist zwischen dem Befestigungsflansch 64 und dem Ende des Kolbens 58 eingespannt und drückt das Joch 42 mit seinem Befestigungsflansch 64 in Lösestellung des Kraftverstärkers in seine Ausgangslage zurück. Das axiale Spiel zwischen der Gummischeibe und der ringförmigen Stirnfläche 63 des Jochs wird über die Muttern 54, 55 eingestellt. Die Betätigungsstange 17 endet kurz hinter der Mutter 55 in der Unterdruckkammer 10. Die Betätigungsstange 16 durchdringt das Steuergehäuse 28 und ist mit einem auf der Betätigungsstange 16 axial einstellbaren Steuerhebel 67, der auf dem Ende des Steuerkolbens 33 anliegt, fest verbunden. Der entgegen der Pfeilrichtung 56 hinter der Mutter 54 liegende Abschnitt der Betätigungsstange 16 und der auf den Steuerkolben 33 einwirkende Steuerhebel 67 müssen nur so dimensioniert sein, daß sie die zur Verschiebung des Steuer-

•/6•

kolbens 33 erforderliche Verschiebekraft übertragen können. Zur axialen Einstellung des Steuerkolbens 33 werden Distanzscheiben 76 auf das Ende der Betätigungsstange 16 geschoben, die an einem Bund 74 zur Anlage kommen. Anschließend wird der Steuerhebel 67 von der Mutter 68 gegen die Distanzscheiben 53 fest verschraubt.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ragt der Hebel 19 unterhalb des Geberzylinders 2 durch eine zylindrische Öffnung 70 des Gehäuseteils 7 in die Unterdruckkammer 10 hinein und ist mit dem an dem Befestigungsflansch 4 des Geberzylinders 2 U-förmig ausgebildeten Tragteil 71 über den das Tragteil 71 und den Hebel 19 durchdringenden Bolzen 72 drehbar verbunden. Eine an der zylindrischen Öffnung 70 und an dem Hebel 19 befestigte Membranabdichtung 69 dichtet den Unterdruckraum 10 ab. Hinter dem Tragteil 71 in Richtung auf die Druckstange 15 teilt sich der Hebel 19 gabelförmig auf und ist an seinen Enden mit den Betätigungsstangen 16, 17 über das Gelenk 75 verbunden. Die Gelenke 20, 21 sind kurz vor Eintritt der Betätigungsstangen 16, 17 in das Steuergehäuse 28 in der Unterdruckkammer 10 angeordnet.

#### **NACHGEREICHT**

1 / 3

- 19 -

Nummer:  
Int. Cl. 3:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

**3107918**  
**F15B 9/12**  
**2. März 1981**  
**16. September 1982**

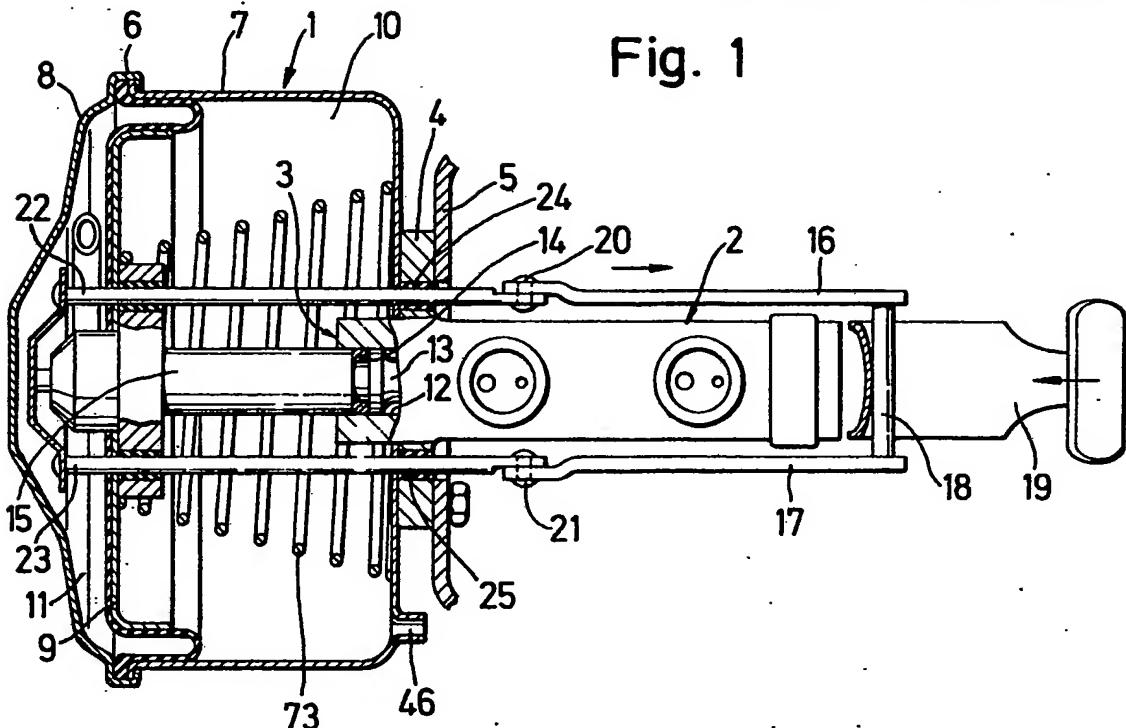


Fig. 1

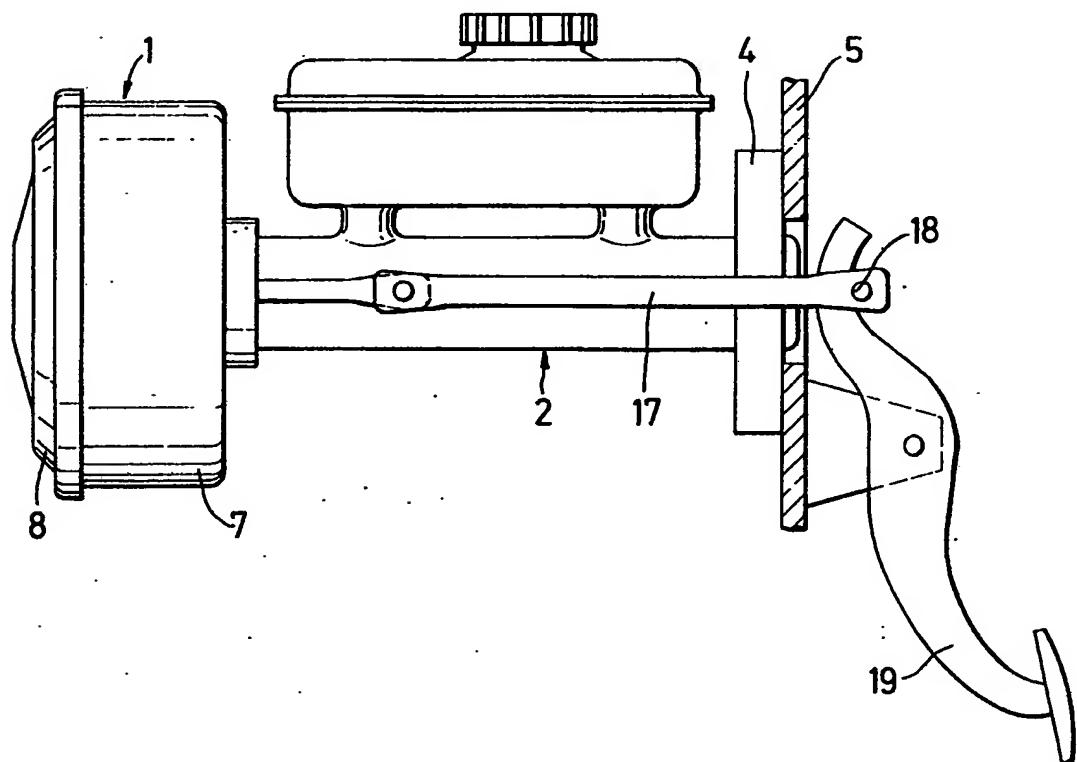


Fig. 2

-17

Fig. 3

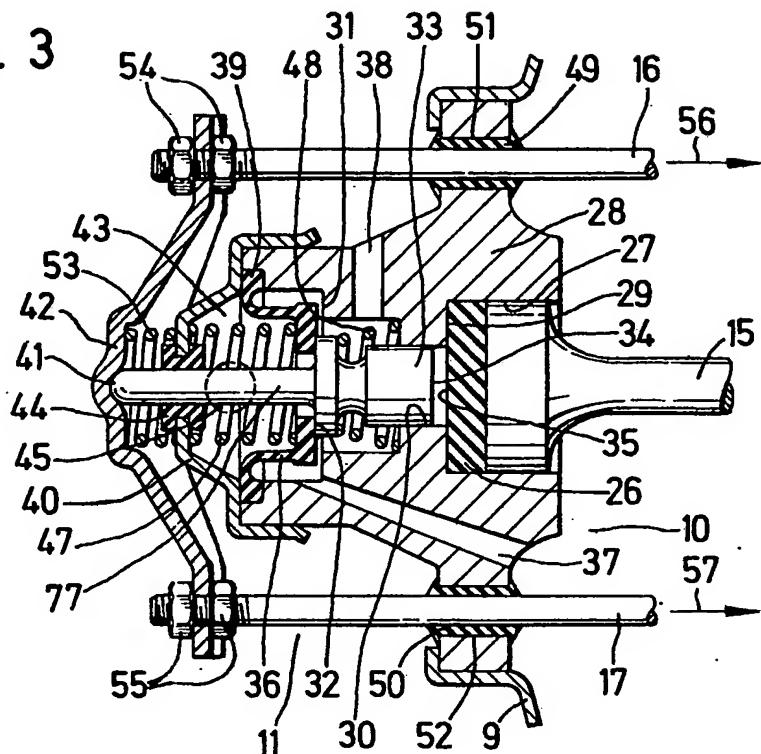


Fig. 4

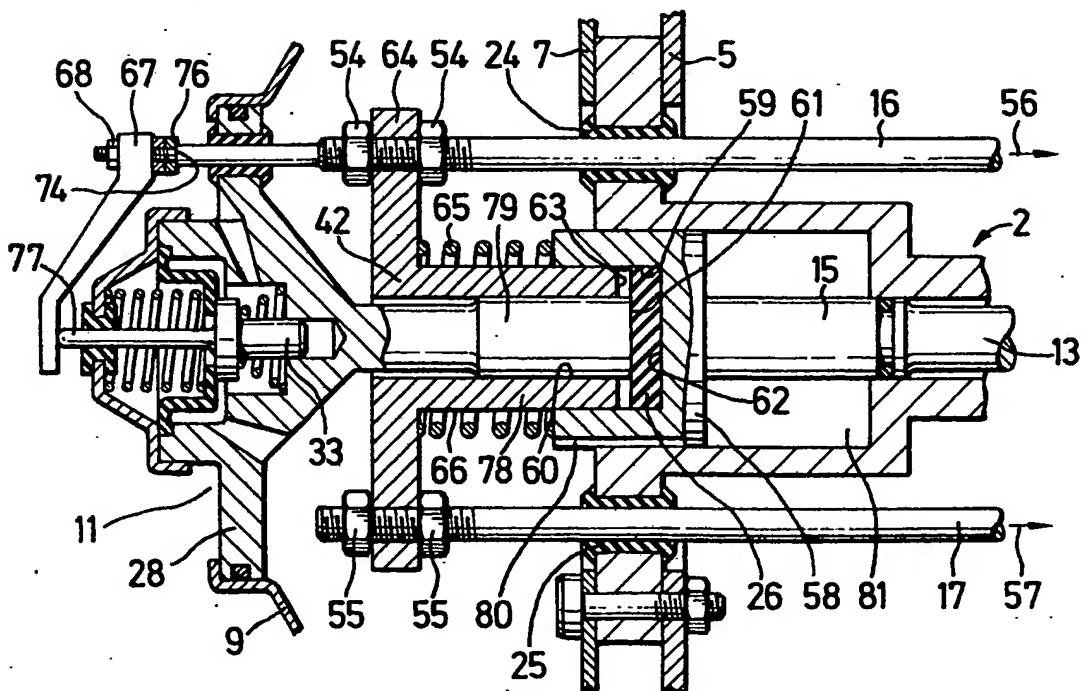


Fig. 5

